

# *методы очистки сточных вод*

*Составители:*

*доцент кафедры ОХТ, к.х.н. Тукумова Н.В.*

*старший преп. Кафедры ОХТ, к.т.н. Кашина О.В.*

Способы очистки СВ различаются природой  
положенных в их основу процессов и  
технологическими параметрами



# Методы обработки сточных вод

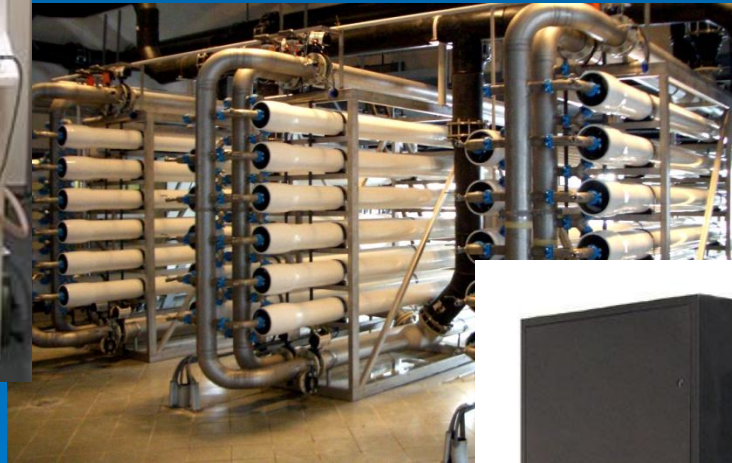
Механические

Химические

Физико-химические

Физические

Биохимические



## Методы обработки сточных вод

### Механические

Отстаивание
Очистка в гидроциклонах
Центрифугование
Фильтрация
Микрофильтрация

### Химические

Окисление
Восстановление
Нейтрализация
Осаждение
Комплексообразование

### Физико-химические

Флокуляция, коагуляция
Флотация, электрофлотация
Ионообмен, сорбция
Экстракция
Дистилляция, вымораживание
Электо-, гальванокоагуляция
Мембранный электролиз
Электролиз
Ультра-, нанофильтрация

### Физические

Магнитная обработка
Ультразвуковая обработка
Вибрация
Электромагнитная обработка
Ионизирующее облучение

### Биохимические

Поля фильтрации
Биологические пруды
Аэротенки
Биофильтры
Окислительные каналы

# Механическая очистка СВ



Фильтрация используется для очистки СВ от грубодисперсных примесей. СВ пропускаются через слой пористого материала или сетки с подходящим размером отверстий.



## Отстаивание

предназначено для очистки СВ от крупнодисперсных примесей (песка и взвесей) под действием силы тяжести (отстойники) или центробежной силы. Удаляются из стоков частицы с размером не менее 0,15–0,20 мм. Организуют многокаскадные отстойники, когда частично осветленная на первых стадиях отстаивания вода по напорным коллекторам подается на следующие стадии очистки.

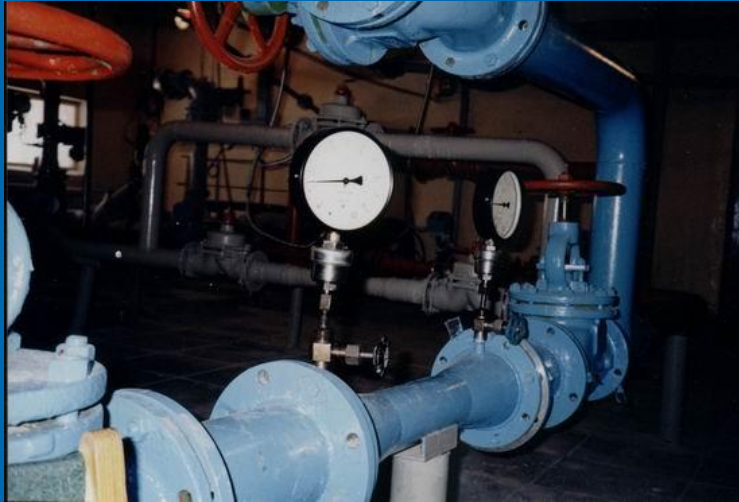


• Система отстаивания



• Колодцы отстойников

# Химическая очистка СВ



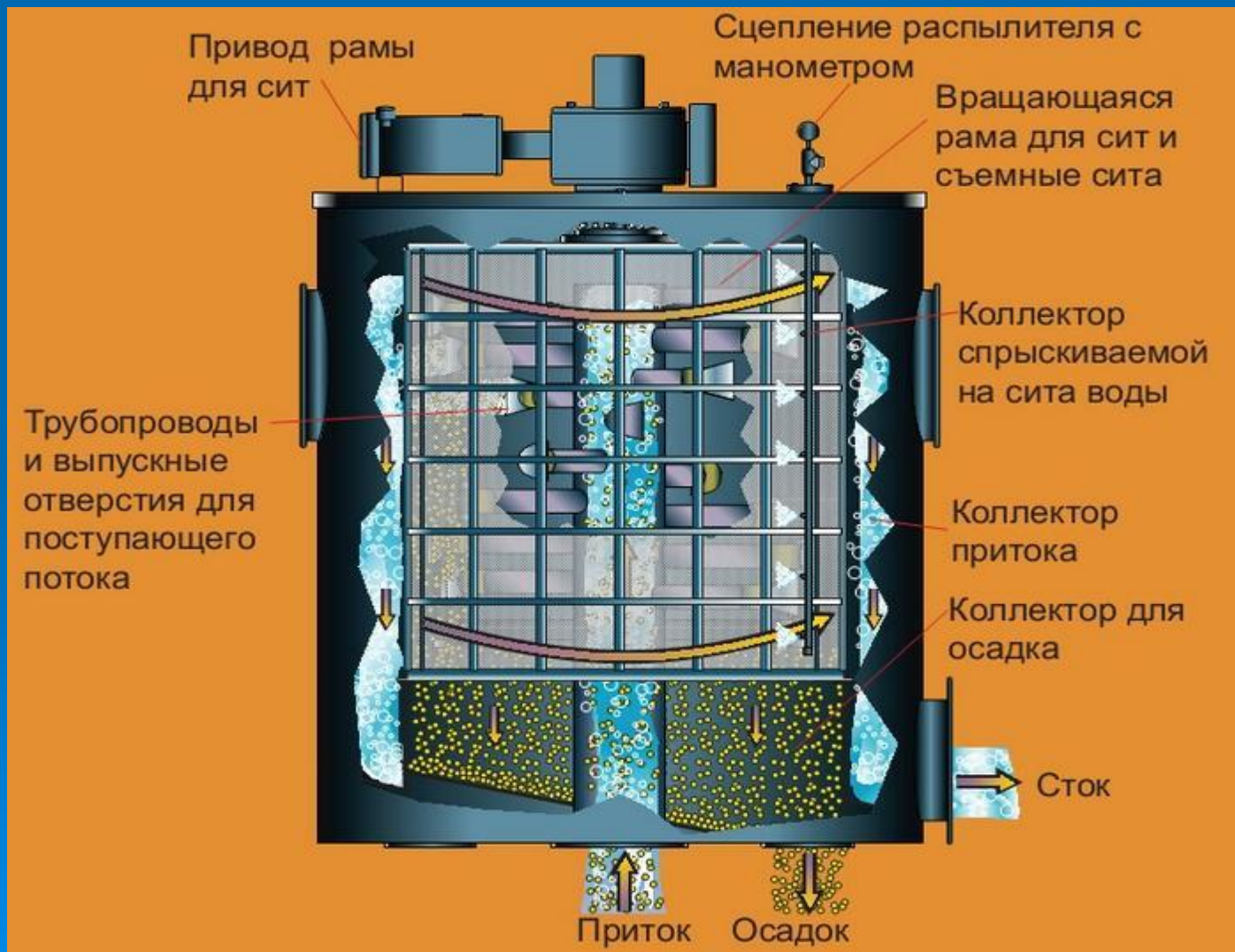
• Реактор для нейтрализации СВ

• Станция нейтрализации СВ

▣ Нейтрализация – процесс, основанный на реакции между кислотой и основанием. Как правило, нейтрализации подлежат кислые стоки. В качестве нейтрализующих агентов применяют соду, аммиак, известь и другие щелочные реагенты



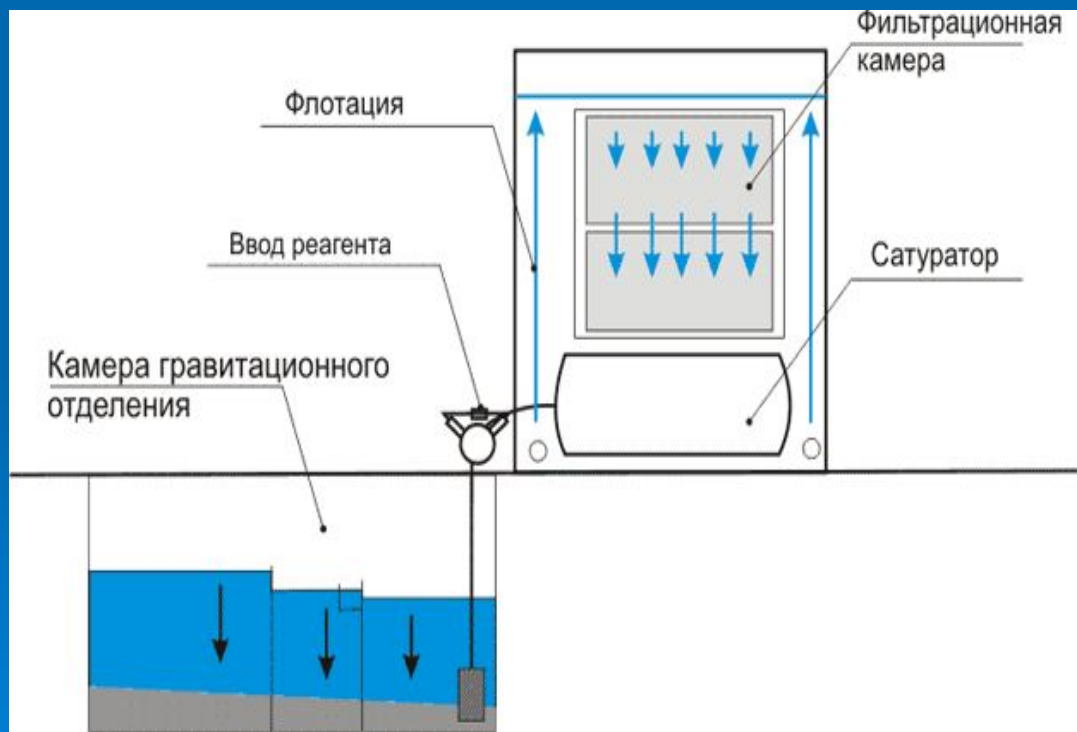
Осаждение – взаимодействие загрязняющих веществ в СВ с химическими веществами с образованием осадка. Основной недостаток: необходимость утилизации осадка.





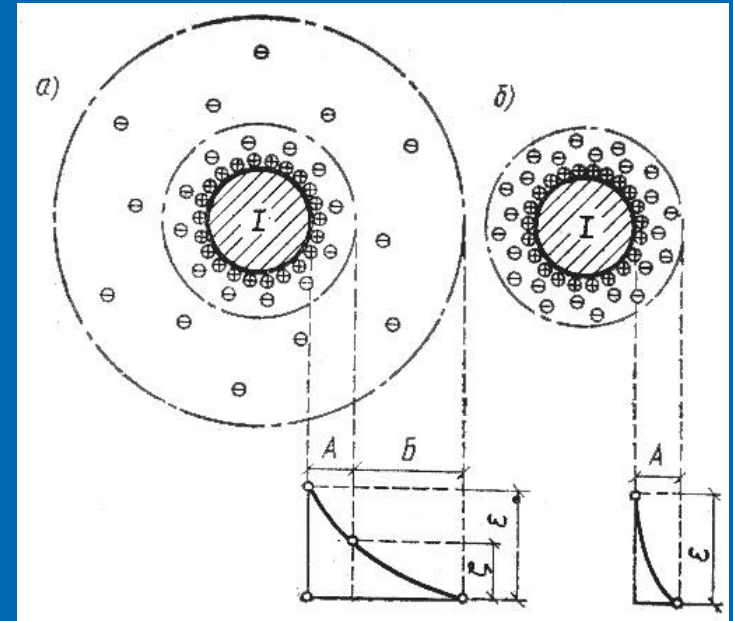
## □ Физико – химические методы очистки СВ

- Флотация - перенос загрязняющих веществ на поверхность воды с помощью пузырьков воздуха, откуда примеси удаляются специальными скребками. Воздушные пузырьки получают механическим дроблением воздуха с помощью турбин, форсунок и пористых пластин; ее электролизом (электрофлотация)

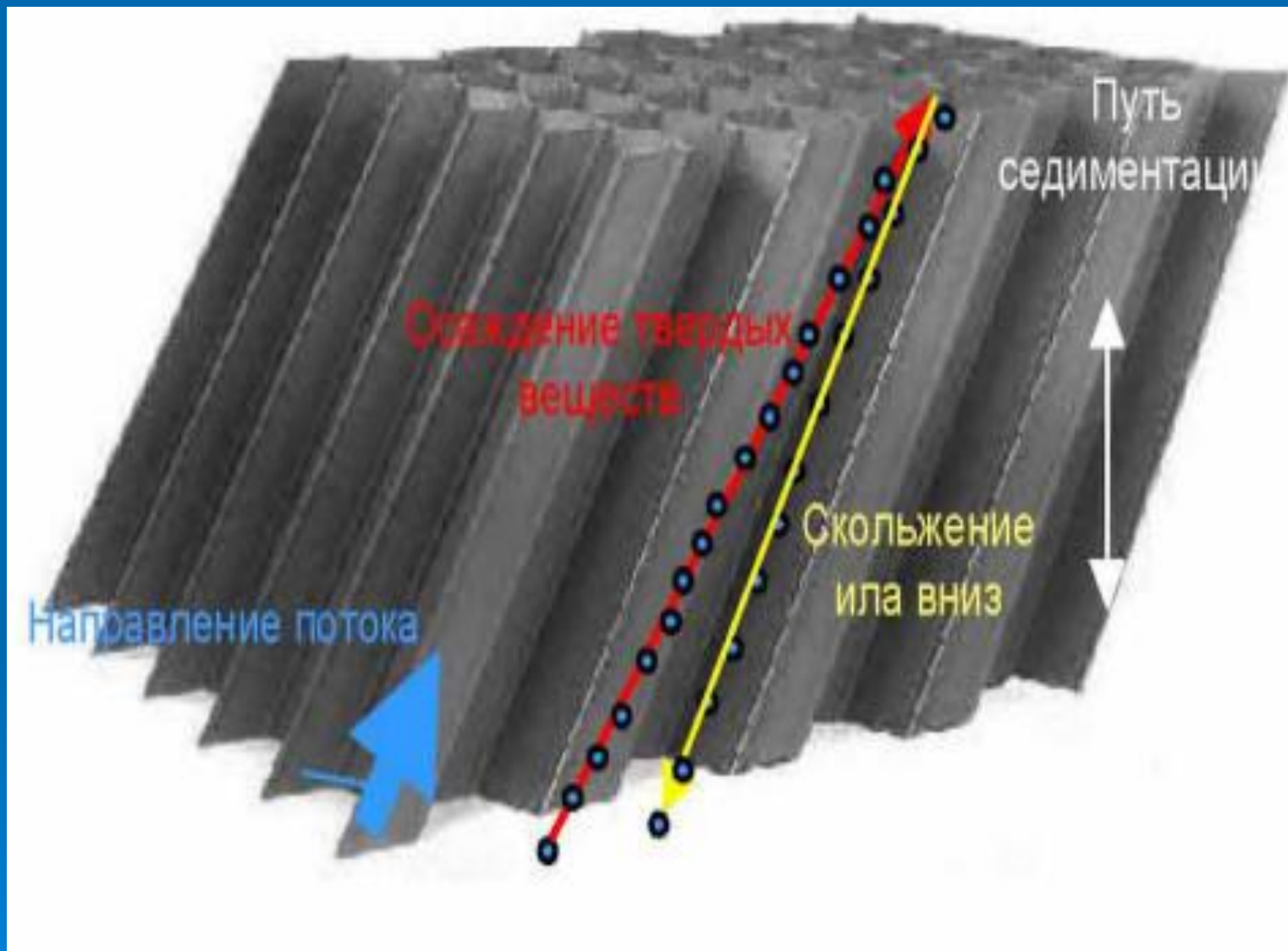


•Флотационная очистка СВ

•Флотационное оборудование



□ Коагуляция и флокуляция - взаимодействие загрязняющих веществ (коллоидных и мелкодисперсных частиц) с минеральными соединениями (коагуляция), с высокомолекулярными веществами (флокуляция). В качестве коагулянтов используются в основном соли алюминия (III) и железа (III), которые в результате гидролиза переходят в малорастворимые формы в виде гидроксидов этих металлов



•Схема коагуляции



- **Ионообменный метод** – СВ пропускаются через ионообменные смолы (иониты) - сильно- и слабокислотные катиониты и сильно- и слабоосновные аниониты, а также аниониты, содержащие специфические комплексообразующие группы. Загрязняющие вещества вступают в реакцию обмена с ионитом.
- Преимущество – возможность целенаправленно выделить определенные вещества из стоков и провести регенерацию ионообменных смол.



•Ионообменные смолы для систем водоподготовки и очистки СВ



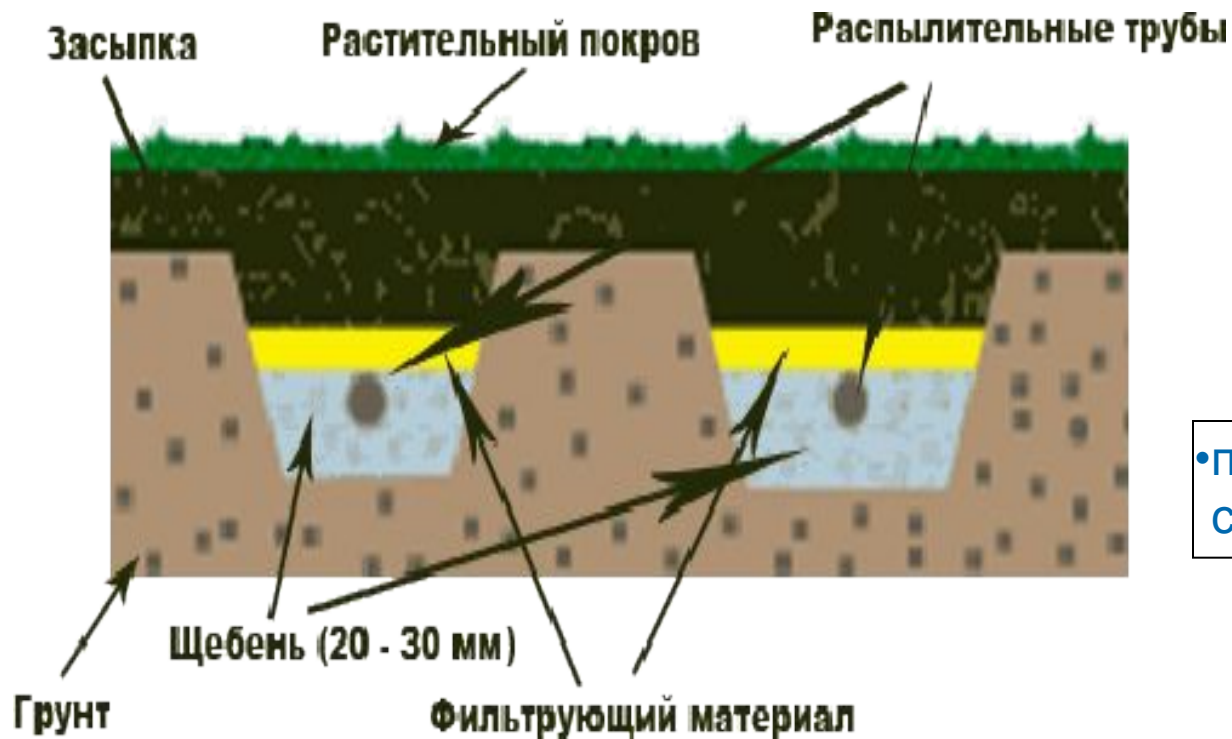
•Ионообменный фильтр для очистки сточных вод от ионов хрома



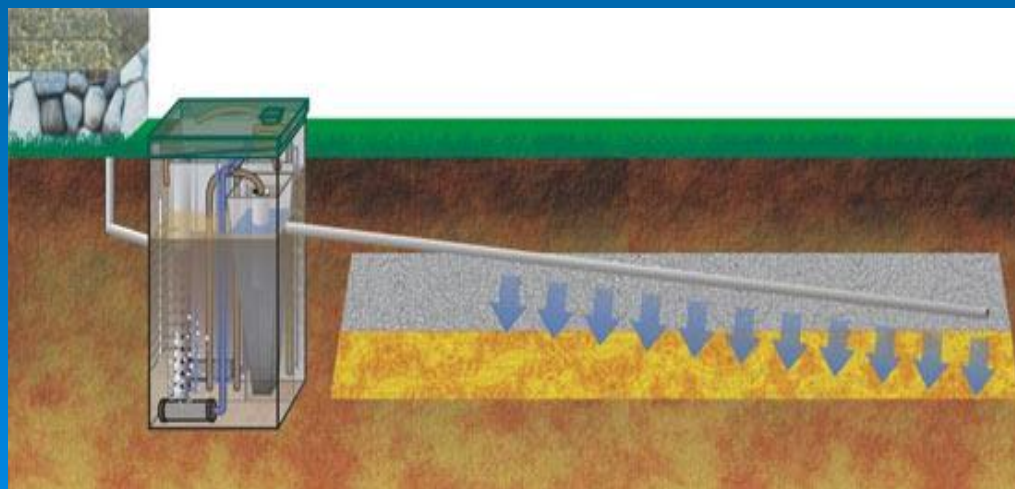
# Биохимическая очистка СВ



- **Поля фильтрации** - земельные участки для сброса СВ и населенные почвенными аэробными МО. Попадая в почву, вредные органические вещества подвергаются окислительному действию МО, в результате чего образуется  $CO_2$  и  $H_2O$  (здесь же могут проходить и процессы нитрификации). При этом, параллельно с окислением органического вещества, происходит синтез биомассы микроорганизмов.



- поле фильтрации для системы дренажа



- Отвод очищенной воды на поле фильтрации или в дренаж



□ Аэробное окисление в биологических прудах - процесс минерализации органических веществ под действием МО, обитающих в воде. Строительство биологических прудов целесообразно для доочистки СВ и для очистки воды рек, впадающих в водохранилища.



В аэротенках и биофильтрах  
разложение ЗВ  
микроорганизмами проходит в  
искусственных сооружениях, где  
поддерживаются оптимальные  
условия для их  
жизнедеятельности. Очистка на  
биофильтрах имитирует  
почвенные условия, а очистка в  
аэротенках – условия водоемов.  
Аэротенки представляют собой  
достаточно глубокие (от 3 до 6  
м) резервуары, снабженные  
устройствами для аэрации.  
Здесь обитают колонии МО (на  
хлопьевидных структурах  
активного ила), расщепляющие  
органические вещества.

